



Docket No.: R2184.0288/P288  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Ippei Ogawa

Application No.: 10/739,089

Confirmation No.: 9940

Filed: December 19, 2003

Art Unit: N/A

For: PULSE SHAPE MODULATION AND  
INFORMATION RECORDING AND  
REPRODUCING TECHNIQUE USING  
PULSED LASER BEAM

Examiner: Not Yet Assigned

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Missing Parts  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following  
prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	2002-375779	December 26, 2002

Application No.: 10/739,089

Docket No.: R2184.0288/P288

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: April 30, 2004

Respectfully submitted,

By 

Mark J. Thronson

Registration No.: 33,082

DICKSTEIN SHAPIRO MORIN &  
OSHINSKY LLP

2101 L Street NW

Washington, DC 20037-1526

(202) 785-9700

Attorney for Applicant



Japan Patent Office

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: December 26, 2002

Application Number: Japanese Patent Application  
No.2002-375779

[ST.10/C]: [JP2002-375779]

Applicant(s): RICOH COMPANY, LTD.

November 27, 2003

Commissioner,  
Japan Patent Office

Yasuo Imai (Seal)

Certificate No.2003-3098047

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年 1 2 月 2 6 日  
Date of Application:

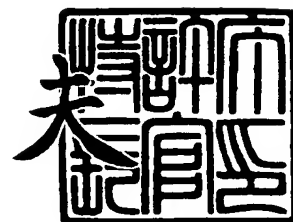
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 3 7 5 7 7 9  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 2 - 3 7 5 7 7 9 ]

出      願      人                      株式会社リコー  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 9 8 0 4 7

【書類名】 特許願

【整理番号】 0206252

【提出日】 平成14年12月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 20/08

【発明の名称】 パルス形状調整方法、記録方法及び情報記録再生装置

【請求項の数】 18

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内

    【氏名】 小川 一平

【特許出願人】

    【識別番号】 000006747

    【氏名又は名称】 株式会社リコー

    【代表者】 桜井 正光

【代理人】

    【識別番号】 100102901

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 立石 篤司

    【電話番号】 042-739-6625

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 053132

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0116262

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 パルス形状調整方法、記録方法及び情報記録再生装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に記録を行う際のパルス形状を、前記情報記録媒体からの再生信号におけるジッタを用いて調整するパルス形状調整方法であって、

前記ジッタがほぼ最小となるときの前記再生信号の振幅調整時のゲインが所定の範囲内に含まれるか否かを判断する第 1 工程と；

前記判断の結果、前記ゲインが前記範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状を調整する第 2 工程と；を含むパルス形状調整方法。

【請求項 2】 前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の上限値を超える場合に、前記発光パルスに含まれる最短のマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長のマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することを特徴とする請求項 1 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 3】 前記第 2 工程で前記最短のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを早めることを特徴とする請求項 2 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 4】 前記第 2 工程で前記最長のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを遅らせることを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 5】 前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の下限值よりも小さい場合に、前記発光パルスに含まれる最短のマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長のマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することを特徴とする請求項 1 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 6】 前記第 2 工程で前記最短のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを早めることを特徴とする請求項 5 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 7】 前記第 2 工程で前記最長のマーク領域を形成する際のパルス

の形状を調整するときには、その立下りタイミングを遅らせることを特徴とする請求項 5 又は 6 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 8】 前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の下限值よりも小さい場合に、前記発光パルスに含まれる最短スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することを特徴とする請求項 1 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 9】 前記第 2 工程で前記最短スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを遅らせることを特徴とする請求項 8 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 10】 前記第 2 工程で前記最長スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを早めることを特徴とする請求項 8 又は 9 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 11】 前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の下限值よりも小さい場合に、前記発光パルスに含まれる最短スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することを特徴とする請求項 1 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 12】 前記第 2 工程で前記最短スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを早めることを特徴とする請求項 11 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 13】 前記第 2 工程で前記最長スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを遅らせることを特徴とする請求項 11 又は 12 に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 14】 前記ゲインは、前記再生信号に含まれる最短のマーク領域に対応する信号成分の振幅を選択的に調整するゲインであることを特徴とする請求項 1 ～ 13 のいずれか一項に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 15】 前記情報記録媒体は、その記録層に有機色素を含むことを特徴とする請求項 1 ～ 14 のいずれか一項に記載のパルス形状調整方法。

【請求項 1 6】 レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に記録を行う記録方法であって、

請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項に記載のパルス形状調整方法によって調整された発光パルスの形状に基づいて情報を記録する工程を含む記録方法。

【請求項 1 7】 レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に記録を行う情報記録再生装置であって、

前記情報記録媒体からの再生信号におけるジッタがほぼ最小となる時の前記再生信号の振幅調整時のゲインを取得するゲイン取得手段と；

前記ゲインが予め設定されている範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて、発光パルスの形状を調整する調整手段と；

前記調整された発光パルスの形状に基づいて記録を行う記録手段と；を備える情報記録再生装置。

【請求項 1 8】 前記情報記録媒体は、その記録層に有機色素を含むことを特徴とする請求項 1 7 に記載の情報記録再生装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、パルス形状調整方法、記録方法及び情報記録再生装置に係り、更に詳しくは、レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に情報を記録する際のパルス形状を調整するパルス形状調整方法、レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に情報を記録する記録方法、及びレーザ光をパルス発光して情報記録媒体に対して情報の記録、再生を行う情報記録再生装置に関する。

##### 【0 0 0 2】

##### 【従来の技術】

近年、パーソナルコンピュータは、その機能が向上するに伴い、音楽や映像といった A V (Audio-Visual) 情報を取り扱うことが可能となってきた。これら A V 情報の情報量は非常に大きいために、情報記録媒体として C D (compact disc) や D V D (digital versatile disc) などの光ディスクが注目されるようになり、その低価格化とともに、情報記録再生装置として光ディスク装置がパーソナ



ルコンピュータの周辺機器の一つとして普及するようになった。光ディスク装置では、光ディスクのスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光の微小スポットを照射することにより情報の記録及び消去を行い、記録面からの反射光に基づいて情報の再生などを行っている。そして、光ディスク装置には、情報記録媒体の記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するために、光ピックアップ装置が設けられている。

#### 【0003】

通常、光ピックアップ装置は、レーザ光を所定の発光パワー（出力）で出射する光源、その光源から出射されるレーザ光を情報記録媒体の記録面に導くとともに、記録面で反射されたレーザ光を所定の受光位置まで導く光学系、及びその受光位置に配置された受光素子などを備えている。

#### 【0004】

光ディスクでは、互いに反射率の異なるマーク（ピット）領域及びスペース領域と呼ばれる2つの領域のそれぞれの長さとその組み合わせとによって情報が記録される。そこで、光ディスクに情報を記録する際には所定の位置にマーク領域及びスペース領域がそれぞれ形成されるように光源の発光パワーが制御される。

#### 【0005】

例えば、記録層に有機色素を含むCD-R（CD-recordable）、DVD-R（DVD-recordable）及びDVD+R（DVD+recordable）などの追記型の光ディスク（以下、便宜上「色素型ディスク」ともいう）では、マーク領域を形成するときには発光パワーを高くして色素を加熱及び溶解し、そこに接している基板部分を変質・変形させている。一方、スペース領域を形成するときには基板が変質・変形しないように発光パワーを再生時と同程度に小さくしている。これにより、マーク領域ではスペース領域よりも反射率が低くなる。

#### 【0006】

そこで、例えばCD系の色素型ディスクでは、一例として図12に示されるように、記録データに基づいて生成された書き込みデータWDにおけるマーク部Mに対応するマーク領域を形成する際の発光パワーLPを大きくし（図12ではP

w)、スペース部 S に対応するスペース領域を形成する際の発光パワー  $L_P$  を小さくしている (図 12 では  $P_r$ )。すなわち、光源の発光パワーをパルス状に制御している。このような発光パワーの制御方式は、単パルス記録方式とも呼ばれている。なお、図 12 における  $P_w$  はピークパワー (又は記録パワー)、 $P_r$  はバイアスパワー (又は再生パワー) とも呼ばれている。また、発光パルスにおけるピークパワー部分を加熱パルス、バイアスパワー部分を冷却パルスともいう。

#### 【0007】

一方、DVD 系の色素型ディスクでは、蓄熱の影響を除去するために、一例として図 13 に示されるように、マーク領域を形成するときの発光パワーを複数のパルスに分割 (マルチパルス化) することが行なわれている。すなわち、1 つのマーク領域に対応して複数の加熱パルスが存在することとなる。このような発光パワーの制御方式はマルチパルス記録方式とも呼ばれている。このマルチパルス記録方式において、発光パワーをマルチパルス化する規則は記録ストラテジと呼ばれている。そして、1 つのマーク領域に対応する複数の加熱パルスにおいて、最初の加熱パルス  $P_t$  を先頭加熱パルス、最後の加熱パルス  $P_f$  を最終加熱パルスともいう。

#### 【0008】

また、記録層に特殊合金を含む CD-RW (CD-rewritable)、DVD-RW (DVD-rewritable)、及び DVD+RW (DVD+rewritable) などの書き換え可能な光ディスク (以下、便宜上「相変化型ディスク」ともいう) では、マーク領域を形成するときには、レーザ光により特殊合金を第 1 の温度に加熱した後、発光パワーを小さくして特殊合金を急冷し、特殊合金をアモルファス (非晶質) 状態にしている。スペース領域を形成するときには、レーザ光により特殊合金を第 2 の温度 (< 第 1 の温度) に加熱した後、特殊合金を徐冷し、特殊合金を結晶状態にしている。これにより、マーク領域ではスペース領域よりも反射率が低くなる。この相変化型ディスクでは、蓄熱の影響を除去するために、一例として図 14 に示されるように、マルチパルス記録方式が採用されている。なお、スペース領域を形成するときの発光パワー  $P_e$  はイレースパワー (又は消去パワー) とも呼ばれている。

**【0009】**

上記記録パワー及び記録ストラテジは、それぞれ記録品質に大きな影響を与える重要な記録条件であり、記録対象の光ディスク毎に最適な記録パワー及び記録ストラテジを求めることは非常に重要である。そこで、種々の記録パワーで記録を行い、再生信号から計測されるジッタが最小となるときの記録パワーを最適な記録パワーとする方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

**【0010】****【特許文献1】**

特開平11-66698号公報

**【0011】****【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、例えば、同じ長さのマーク領域を形成する場合であっても、そのマーク領域の直前に存在するスペース領域（以下、便宜上「前方スペース」ともいう）の長さ、及びそのマーク領域の直後に存在するスペース領域（以下、便宜上「後方スペース」ともいう）の長さによって、実際に形成されるマーク領域の長さが変動する場合がある。これは、放熱作用がスペース領域の長さによって異なるためである。また、マーク領域を形成する際の蓄熱の影響は記録パワーでの発光時間によっても異なるため、マーク領域の長さによっては、予定した長さのマーク領域が形成されない場合がある。これによって、再生信号の品質にばらつきが生じ、情報の正確な再生ができない場合があった。

**【0012】**

本発明は、かかる事情の下になされたもので、その第1の目的は、記録品質に優れた記録を安定して行うのに最適な発光パルスを得ることができるパルス形状調整方法を提供することにある。

**【0013】**

また、本発明の第2の目的は、記録品質に優れた記録を安定して行うことができる記録方法及び情報記録再生装置を提供することにある。

**【0014】****【課題を解決するための手段】**

請求項 1 に記載の発明は、レーザ光のパルス発光して情報記録媒体に記録を行う際のパルス形状を、前記情報記録媒体からの再生信号におけるジッタを用いて調整するパルス形状調整方法であって、前記ジッタがほぼ最小となる時の前記再生信号の振幅調整時のゲインが所定の範囲内に含まれるか否かを判断する第 1 工程と；前記判断の結果、前記ゲインが前記範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状を調整する第 2 工程と；を含むパルス形状調整方法である。

#### 【0015】

これによれば、ジッタがほぼ最小となる時の再生信号の振幅調整時のゲインが所定の範囲内に含まれるか否かが判断され（第 1 工程）、その判断の結果、前記ゲインが前記範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状が調整される（第 2 工程）。すなわち、再生したときに劣化の少ない良好な再生信号が安定して得られるように、記録の際に光源から出射されるレーザ光の発光パルスの形状が調整されているために、記録品質に優れた記録を安定して行うのに最適な発光パルスを得ることが可能となる。

#### 【0016】

この場合において、請求項 2 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の上限値を超える場合に、前記発光パルスに含まれる最短のマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長のマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することとすることができる。

#### 【0017】

この場合において、請求項 3 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最短のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを早めることとすることができる。

#### 【0018】

上記請求項 2 及び 3 に記載の各パルス形状調整方法において、請求項 4 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最長のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを遅らせることと

することができる。

**【 0 0 1 9 】**

上記請求項 1 に記載のパルス形状調整方法において、請求項 5 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の下限值よりも小さい場合に、前記発光パルスに含まれる最短のマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長のマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することとすることができる。

**【 0 0 2 0 】**

この場合において、請求項 6 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最短のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを早めることとすることができる。

**【 0 0 2 1 】**

上記請求項 5 及び 6 に記載の各パルス形状調整方法において、請求項 7 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最長のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを遅らせることとすることができる。

**【 0 0 2 2 】**

上記請求項 1 に記載のパルス形状調整方法において、請求項 8 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の下限值よりも小さい場合に、前記発光パルスに含まれる最短スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することとすることができる。

**【 0 0 2 3 】**

この場合において、請求項 9 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最短スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを遅らせることとすることができる。

**【 0 0 2 4 】**

上記請求項 8 及び 9 に記載の各パルス形状調整方法において、請求項 1 0 に記

載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最長スペース領域に続くマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立上りタイミングを早めることとすることができる。

#### 【 0 0 2 5 】

上記請求項 1 に記載のパルス形状調整方法において、請求項 1 1 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程では、前記ゲインが前記範囲の下限值よりも小さい場合に、前記発光パルスに含まれる最短スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルス及び前記発光パルスに含まれる最長スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルスの少なくとも一方の形状を調整することとすることができる。

#### 【 0 0 2 6 】

この場合において、請求項 1 2 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最短スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを早めることとすることができる。

#### 【 0 0 2 7 】

上記請求項 1 1 及び 1 2 に記載の各パルス形状調整方法において、請求項 1 3 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記第 2 工程で前記最長スペース領域の直前のマーク領域を形成する際のパルスの形状を調整するときには、その立下りタイミングを遅らせることとすることができる。

#### 【 0 0 2 8 】

上記請求項 1 ～ 1 3 に記載の各パルス形状調整方法において、請求項 1 4 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記ゲインは、前記再生信号に含まれる最短のマーク領域に対応する信号成分の振幅を選択的に調整するゲインであることとすることができる。

#### 【 0 0 2 9 】

上記請求項 1 ～ 1 4 に記載の各パルス形状調整方法において、請求項 1 5 に記載のパルス形状調整方法の如く、前記情報記録媒体は、その記録層に有機色素を含むこととすることができる。

#### 【 0 0 3 0 】

請求項 1 6 に記載の発明は、レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に記録を行う記録方法であって、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項に記載のパルス形状調整方法によって調整された発光パルスの形状を用いて情報を記録する工程を含む記録方法である。

#### 【 0 0 3 1 】

これによれば、請求項 1 ～ 1 5 のいずれか一項に記載のパルス形状調整方法によって、再生したときに劣化の少ない良好な再生信号が安定して得られるように形状調整された発光パルスを用いているために、結果として記録品質に優れた記録を安定して行うことが可能となる。

#### 【 0 0 3 2 】

請求項 1 7 に記載の発明は、レーザ光をパルス発光して情報記録媒体に記録を行う情報記録再生装置であって、前記情報記録媒体からの再生信号におけるジッタがほぼ最小となるときの前記再生信号の振幅調整時のゲインを取得するゲイン取得手段と；前記ゲインが予め設定されている範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状を調整する調整手段と；前記調整された発光パルスの形状に基づいて記録を行う記録手段と；を備える情報記録再生装置である。

#### 【 0 0 3 3 】

これによれば、ゲイン取得手段により、情報記録媒体からの再生信号におけるジッタがほぼ最小となるときの再生信号の振幅調整時のゲインが取得され、調整手段により、そのゲインが予め設定されている範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状が調整される。すなわち、再生したときに劣化の少ない良好な再生信号が安定して得られるように、記録の際に光源から出射されるレーザ光の発光パルスの形状が調整される。そして、この調整された発光パルスに基づいて記録手段により記録が行われる。従って、結果として記録品質に優れた記録を安定して行うことが可能となる。

#### 【 0 0 3 4 】

この場合において、請求項 1 8 に記載の情報記録再生装置の如く、前記情報記録媒体は、その記録層に有機色素を含むこととすることができる。

## 【0035】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を図1～図13に基づいて説明する。図1には、本発明の一実施形態に係る情報記録再生装置としての光ディスク装置の概略構成を示すブロック図が示されている。

## 【0036】

この図1に示される光ディスク装置20は、光ディスク15を回転駆動するためのスピンドルモータ22、光ピックアップ装置23、レーザコントロール回路24、エンコーダ25、モータドライバ27、再生信号処理回路28、サーボコントローラ33、バッファRAM34、バッファマネージャ37、インターフェース38、ROM39、CPU40及びRAM41などを備えている。なお、図1における矢印は、代表的な信号や情報の流れを示すものであり、各ブロックの接続関係の全てを表すものではない。また、本実施形態では、一例としてDVD+Rの規格に準拠した情報記録媒体が光ディスク15として用いられるものとする。

## 【0037】

前記光ピックアップ装置23は、光ディスク15のスパイラル状又は同心円状のトラックが形成された記録面にレーザ光を照射するとともに、記録面からの反射光を受光するための装置である。この光ピックアップ装置23は、一例として図2に示されるように、光源ユニット51、コリメートレンズ52、ビームスプリッタ54、対物レンズ60、検出レンズ58、受光器59、及び駆動系（フォーカシングアクチュエータ、トラッキングアクチュエータ及びシークモータ（いずれも図示省略））などを備えている。

## 【0038】

前記光源ユニット51は、波長が660nmの光束を出射する光源としての半導体レーザ51aを含んで構成されている。なお、本実施形態では、半導体レーザ51aから出射される光束の最大強度出射方向を+X方向とする。前記コリメートレンズ52は、光源ユニット51の+X側に配置され、半導体レーザ51aから出射された光束を略平行光とする。



**【0039】**

前記ビームスプリッタ54は、コリメートレンズ52の+X側に配置され、光ディスク15の記録面からの反射光を戻り光束として-Z方向に分岐する。前記対物レンズ60は、ビームスプリッタ54の+X側に配置され、ビームスプリッタ54を透過した光束を集光し、光ディスク15の記録面に光スポットを形成する。

**【0040】**

前記検出レンズ58は、ビームスプリッタ54の-Z側に配置され、ビームスプリッタ54で分岐された戻り光束を前記受光器59の受光面上に集光する。受光器59は、通常の光ピックアップ装置と同様に、ウォブル信号情報、再生データ情報、フォーカスエラー情報及びトラックエラー情報などを含む信号を出力するための複数の受光素子を備えている。

**【0041】**

上記のように構成される光ピックアップ装置23の作用を簡単に説明すると、半導体レーザ51aから出射された光束は、コリメートレンズ52で略平行光とされた後、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54を透過した光束は、対物レンズ60を介して光ディスク15の記録面に微小スポットとして集光される。光ディスク15の記録面に反射した反射光は、戻り光束として対物レンズ60で略平行光とされ、ビームスプリッタ54に入射する。ビームスプリッタ54で-Z方向に分岐された戻り光束は、検出レンズ58を介して受光器59で受光される。この受光器59からは、受光素子毎に受光量に応じた信号がそれぞれ再生信号処理回路28に出力される。

**【0042】**

前記再生信号処理回路28は、図3に示されるように、I/Vアンプ28a、サーボ信号検出回路28b、ウォブル信号検出回路28c、RF信号検出回路28d、ADIPデコーダ28e、DVDデコーダ28f、DVD-ROMデコーダ28g、D/Aコンバータ28h、及びジッタ計測回路28iなどから構成されている。I/Vアンプ28aは受光器59を構成する各受光素子の出力信号である電流信号をそれぞれ電圧信号に変換するとともに、所定のゲインで増幅する

。サーボ信号検出回路 28 b は I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいてサーボ信号（フォーカスエラー信号及びトラックエラー信号など）を検出する。サーボ信号検出回路 28 b で検出されたサーボ信号はサーボコントローラ 33 に出力される。ウォブル信号検出回路 28 c は I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいてウォブル信号を検出する。ADIP デコーダ 28 e はウォブル信号検出回路 28 c で検出されたウォブル信号から ADIP (Address In Pregroove) 情報及び同期信号などを抽出する。ここで抽出された ADIP 情報は CPU 40 に出力され、同期信号はエンコーダ 25 に出力される。RF 信号検出回路 28 d は I/V アンプ 28 a の出力信号に基づいて RF 信号を検出する。DVD デコーダ 28 f は RF 信号検出回路 28 d で検出された RF 信号に対して復調処理及び誤り訂正処理などを行う。DVD-ROM デコーダ 28 g は DVD デコーダ 28 f の出力信号に対して更に誤り訂正処理などを行った後、再生データとしてバッファマネージャ 37 を介してバッファ RAM 34 に格納する。なお、再生データが音楽データの場合には DVD デコーダ 28 f の出力信号は D/A コンバータ 28 h を介して外部のオーディオ機器などに出力される。ジッタ計測回路 28 i は RF 信号検出回路 28 d で検出された RF 信号に基づいてジッタを計測し、その計測結果を CPU 40 に出力する。

#### 【0043】

前記 RF 信号検出回路 28 d は、図 4 に示されるように、加算器 d1、正規化回路 d2、波形等価回路 d3、及び二値化回路 d4 などから構成されている。加算器 d1 は、I/V アンプ 28 a で電圧信号に変換された各受光素子の出力信号をそれぞれ加算する。正規化回路 d2 は、加算器 d1 の出力信号に対して所定の正規化処理を行う。波形等価回路 d3 は、正規化回路 d2 の出力信号 Sd2 に含まれる所定の周波数帯域の信号成分に対して、CPU 40 から設定されたゲインに基づいて振幅調整を行う。なお、本実施形態では、一例として図 5 に示されるように、長さが 3T (T はチャンネルクロック CLK の周期) のマーク領域に対応する信号成分が選択的に振幅調整される。二値化回路 d4 は、コンパレータ等によって構成され、波形等価回路 d3 の出力信号 Sd3 を二値化し、RF 信号として出力する。

**【0044】**

図1に戻り、前記サーボコントローラ33は、再生信号処理回路28からのフォーカスエラー信号に基づいてフォーカスずれを補正するための制御信号を生成し、トラックエラー信号に基づいてトラックずれを補正するための制御信号を生成する。各制御信号はサーボコントローラ33からそれぞれモータドライバ27に出力される。

**【0045】**

前記モータドライバ27は、サーボコントローラ33からの各制御信号に基づいて、光ピックアップ装置のトラッキングアクチュエータ及びフォーカシングアクチュエータを駆動する。すなわち、サーボ信号検出回路28b、サーボコントローラ33及びモータドライバ27によってトラッキング制御及びフォーカス制御が行われる。また、モータドライバ27は、CPU40の指示に基づいて、スピンドルモータ22及び光ピックアップ装置のシークモータを駆動する。

**【0046】**

前記エンコーダ25は、CPU40の指示に基づいて、バッファRAM34に蓄積されているデータをバッファマネージャ37を介して取り出し、8-16変調及びエラー訂正コードの付加などを行ない、書き込みデータを作成する。さらに、エンコーダ25は、作成した書き込みデータと所定の記録ストラテジとに基づいて、光ディスク15への書き込み信号を生成する。この書き込み信号は、CPU40の指示に基づいて、再生信号処理回路28からの同期信号に同期してレーザコントロール回路24に出力される。

**【0047】**

前記レーザコントロール回路24は、図6に示されるように、駆動電流出力回路24a、パルス調整回路24b及び駆動信号生成回路24cなどから構成されている。パルス調整回路24bは、CPU40からのパルス調整信号S3に基づいて、エンコーダ25からの書き込み信号S4に対してパルス形状を調整する。駆動信号生成回路24cは、パルス調整回路24bにてパルス調整された書き込み信号S5、CPU40からのバイアス電流信号S1及びピーク重畳信号S2に基づいて、半導体レーザ51aの駆動信号を生成する。すなわち、書き込み信号

S 5 におけるバイアスレベルに対してはバイアス電流信号 S 1 を駆動信号として出力し、ピークレベルに対してはバイアス電流信号 S 1 とピーク重畳信号 S 2 との和信号を駆動信号として出力する。駆動電流出力回路 2 4 a は、駆動信号生成回路 2 4 c からの駆動信号を駆動電流に変換し、半導体レーザ 5 1 a に出力する。

#### 【 0 0 4 8 】

図 1 に戻り、前記インターフェース 3 8 は、ホスト（例えばパーソナルコンピュータ）との双方向の通信インターフェースであり、A T A P I （AT Attachment Packet Interface）及び S C S I （Small Computer System Interface）などの標準インターフェースに準拠している。

#### 【 0 0 4 9 】

前記 R O M 3 9 はプログラム領域とデータ領域とを備えており、プログラム領域には、C P U 4 0 にて解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。なお、光ディスク装置 2 0 の電源がオン状態になると、プログラム領域に格納されているプログラムは不図示のメインメモリにロードされる。また、R O M 3 9 のデータ領域には、所定の記録ストラテジ（以下、便宜上「基本記録ストラテジ」という）及び最適な記録パワーを含む記録条件情報などが格納されている。さらに、R O M 3 9 のデータ領域には、後述するパルス形状調整テーブルが格納されている。

#### 【 0 0 5 0 】

前記 C P U 4 0 は、メインメモリにロードされたプログラムに従って上記各部の動作を制御するとともに、制御に必要なデータなどを一時的に R A M 4 1 に保存する。

#### 【 0 0 5 1 】

ここで、ホストから記録要求コマンドを受信したときの処理について図 7 を用いて説明する。図 7 のフローチャートは、C P U 4 0 によって実行される一連の処理アルゴリズムに対応している。ホストから記録要求コマンドを受信すると、図 7 のフローチャートに対応するプログラムの先頭アドレスが C P U 4 0 のプログラムカウンタにセットされ、処理がスタートする。

## 【0052】

最初のステップ401では、 $3T \sim 14T$ までのマーク領域及びスペース領域がそれぞれ形成されるように、テストデータを作成する。なお、このテストデータは、予め作成され、ROM39のデータ領域又はRAM41に格納されていても良い。

## 【0053】

次のステップ403では、ROM39のデータ領域に格納されている前記記録条件情報に基づいて記録条件を設定し、光ディスク15の試し書き領域に上記テストデータを記録する。

## 【0054】

次のステップ405では、波形等価回路d3のゲインの設定回数を示すカウンタ $i$ に1をセットし、初期化する。

## 【0055】

次のステップ407では、波形等価回路d3のゲインを $G_i$ （ここでは $G_1$ ）に設定する。なお、本実施形態では、波形等価回路d3のゲインを $G_1$ から $G_{M+1}$ まで一定のステップ $\Delta G$ で増加させるものとする。

## 【0056】

次のステップ409では、光ディスク15の試し書き領域に記録されている前記テストデータを再生し、ジッタ計測回路28 $i$ を介してジッタを計測する。そして、この計測結果を波形等価回路d3のゲイン $G_i$ と対応付けてRAM41に保存する。

## 【0057】

次のステップ411では、カウンタ $i$ の値が予め設定されている値 $M$ （ $\geq 2$ ）を超えているか否かを判断する。ここでは、カウンタ $i$ の値は1であるため、このステップ411での判断は否定され、ステップ413に移行する。

## 【0058】

このステップ413では、カウンタ $i$ をインクリメント（+1）する。

## 【0059】

次のステップ415では、波形等価回路d3に設定するゲインを $\Delta G$ だけ増加

し、ステップ 4 0 7 に戻る。

**【 0 0 6 0 】**

以下、ステップ 4 1 1 での判断が肯定されるまで、ステップ 4 0 7 → 4 0 9 → 4 1 1 → 4 1 3 → 4 1 5 の処理、判断を繰り返す。

**【 0 0 6 1 】**

カウンタ  $i$  の値が  $M$  を超えると、ステップ 4 1 1 での判断が肯定され、ステップ 4 1 7 に移行する。

**【 0 0 6 2 】**

このステップ 4 1 7 では、RAM 4 1 に格納されているジッタの計測結果から、計測されたジッタの最小値（以下、便宜上「最小ジッタ値」という）を求める。ここでは、最小ジッタ値として  $J_t$  が得られたものとする。

**【 0 0 6 3 】**

次のステップ 4 1 9 では、RAM 4 1 に格納されているジッタの計測結果から、最小ジッタ値  $J_t$  のときのゲイン  $G_t$  を抽出する。

**【 0 0 6 4 】**

次のステップ 4 2 1 では、抽出されたゲイン  $G_t$  が予め設定されている有効範囲の下限值（以下、「有効ゲイン下限値」という）よりも小さいか否かを判断する。ここで、ゲイン  $G_t$  が有効ゲイン下限値以上であれば、ステップ 4 2 1 での判断は否定され、ステップ 4 2 3 に移行する。なお、本実施形態では、一例として有効ゲイン下限値を 5 0 としている。

**【 0 0 6 5 】**

このステップ 4 2 3 では、ゲイン  $G_t$  が上記有効範囲の上限値（以下、「有効ゲイン上限値」という）よりも大きいかな否かを判断する。ここで、ゲイン  $G_t$  が有効ゲイン上限値よりも大きければ、ステップ 4 2 3 での判断は肯定され、ステップ 4 2 5 に移行する。なお、本実施形態では、一例として有効ゲイン上限値を 5 5 としている。

**【 0 0 6 6 】**

このステップ 4 2 5 では、ROM 3 9 に格納されているパルス形状調整テーブルを参照し、ゲイン  $G_t$  と有効ゲイン上限値との差に基づいて、書き込み信号に

における立上がりタイミングの調整値を算出する。ここでは、一例として図 8 (A) 及び図 8 (B) に示されるように、エンコーダ 25 からの書き込み信号 S 4 に含まれる長さが 3 T のマーク領域を形成するためのパルス列 R 1 の先頭パルス P R 1 の立上りタイミングを早める調整値  $\theta 1$ 、及び長さが 14 T のマーク領域を形成するためのパルス列 R 2 の先頭パルス P R 2 の立上りタイミングを遅らせる調整値  $\theta 2$  の少なくとも一方を算出する。そして、ステップ 427 に移行する。例えば、ゲイン  $G_t$  が 65.0 のときには、算出結果として  $\theta 1 = 0.1$  T、又は  $\theta 2 = 0.1$  T が得られる。なお、ゲイン  $G_t$  と有効ゲイン上限値との差が大きい場合には、長さが 3 T 及び 4 T のマーク領域を形成するためのパルス列の先頭パルスの立上りタイミングをそれぞれ早めても良い。例えば、ゲイン  $G_t$  が 75.0 のときに、長さが 3 T のマーク領域を形成するためのパルス列の先頭パルスの立上りタイミングを 0.2 T だけ早めるとともに、長さが 4 T のマーク領域を形成するためのパルス列の先頭パルスの立上りタイミングを 0.1 T だけ早めても良い。

#### 【0067】

このステップ 427 では、算出された各調整値の情報を含む信号をパルス調整信号 S 3 としてパルス調整回路 24b に出力する。これにより、新たな記録条件が設定されることとなる。そして、ステップ 431 に移行する。

#### 【0068】

このステップ 431 では、ホストから受信したユーザデータを指定された記録領域に記録する。なお、光ディスク装置 20 における記録処理の詳細については後述する。ユーザデータの記録が終了すると、記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。

#### 【0069】

一方、前記ステップ 421 において、ゲイン  $G_t$  が有効ゲイン下限値よりも小さければ、ステップ 421 での判断は肯定され、ステップ 429 に移行する。

#### 【0070】

このステップ 429 では、ROM 39 に格納されているパルス形状調整テーブルを参照し、ゲイン  $G_t$  と有効ゲイン下限値との差に基づいて、書き込み信号に

おける立下りタイミングの調整値を算出する。一例として図9（A）及び図9（B）に示されるように、エンコーダ25からの書き込み信号S4における長さが3Tのマーク領域を形成するためのパルス列R3の最終パルスPR3の立下りタイミングを早める調整値 $\theta_3$ 、及び長さが14Tのマーク領域を形成するためのパルス列R4の最終パルスPR4の立下りタイミングを遅らせる調整値 $\theta_4$ の少なくとも一方を算出する。そして、ステップ427に移行する。例えば、ゲイン $G_t$ が40.0のときには、算出結果として $\theta_3 = 0.1T$ 、又は $\theta_4 = 0.1T$ が得られる。なお、ゲイン $G_t$ と有効ゲイン下限値との差が大きい場合には、長さが3T及び4Tのマーク領域を形成するためのパルス列の最終パルスの立下りタイミングをそれぞれ早めても良い。例えば、ゲイン $G_t$ が35.0のときに、長さが3Tのマーク領域を形成するためのパルス列の最終パルスの立下りタイミングを0.2Tだけ早めるとともに、長さが4Tのマーク領域を形成するためのパルス列の最終パルスの立下りタイミングを0.1Tだけ早めても良い。

#### 【0071】

このステップ427では、算出された各調整値の情報を含む信号をパルス調整信号S3としてパルス調整回路24bに出力する。これにより、新たな記録条件が設定されることとなる。そして、ステップ431に移行する。

#### 【0072】

このステップ431では、ホストから受信したユーザデータを指定された記録領域に記録する。ユーザデータの記録が終了すると、記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。

#### 【0073】

一方、前記ステップ423において、ゲイン $G_t$ が有効ゲイン上限値以下であれば、ステップ423での判断は否定され、ステップ431に移行する。

#### 【0074】

このステップ431では、ホストから受信したユーザデータを指定された記録領域に記録する。この場合には、基本記録ストラテジがそのまま用いられることとなる。ユーザデータの記録が終了すると、記録要求コマンドを受信したときの処理を終了する。



**【 0 0 7 5 】**

ここで、光ディスク装置 2 0 における記録処理について説明する。

**【 0 0 7 6 】**

C P U 4 0 は、指定された記録速度に基づいてスピンドルモータ 2 2 の回転を制御するための制御信号をモータドライバ 2 7 に出力するとともに、ホストから記録要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路 2 8 に通知する。また、C P U 4 0 は、ホストから受信したユーザデータのバッファ R A M 3 4 への蓄積をバッファマネージャ 3 7 に指示する。

**【 0 0 7 7 】**

光ディスク 1 5 の回転が所定の線速度に達すると、前記フォーカス制御及びトラッキング制御が行われる。再生信号処理回路 2 8 は、所定のタイミング毎に前述の如くして A D I P 情報を取得し、C P U 4 0 に通知する。

**【 0 0 7 8 】**

C P U 4 0 は、A D I P 情報に基づいて書き込み開始地点に光ピックアップ装置 2 3 が位置するようにシークモータを制御する信号をモータドライバ 2 7 に出力する。また、C P U 4 0 は、バッファマネージャ 3 7 からバッファ R A M 3 4 に蓄積されたユーザデータ量が所定の値を超えたとの通知を受け取ると、エンコーダ 2 5 に書き込み信号の生成を指示する。

**【 0 0 7 9 】**

光ピックアップ装置 2 3 が書き込み開始地点に到達すると、C P U 4 0 はエンコーダ 2 5 に通知する。これにより、ユーザデータは、エンコーダ 2 5、レーザコントロール回路 2 4 及び光ピックアップ装置 2 3 を介して光ディスク 1 5 に記録される。

**【 0 0 8 0 】**

次に、光ディスク装置 2 0 における再生処理について説明する。

**【 0 0 8 1 】**

C P U 4 0 は、再生速度に基づいてスピンドルモータ 2 2 の回転を制御するための制御信号をモータドライバ 2 7 に出力するとともに、再生要求コマンドを受信した旨を再生信号処理回路 2 8 に通知する。

## 【0082】

光ディスク15の回転が所定の線速度に達すると、前記フォーカス制御及びトラッキング制御が行われる。再生信号処理回路28は、所定のタイミング毎に前述の如くしてADIP情報を取得し、CPU40に通知する。

## 【0083】

CPU40は、ADIP情報に基づいて読み出し開始地点に光ピックアップ装置23が位置するように光ピックアップ装置23のシークモータを制御する信号をモータドライバ27に出力する。そして、光ピックアップ装置23が読み出し開始地点に到達すると、CPU40は再生信号処理回路28に通知する。

## 【0084】

そして、再生信号処理回路28は、前述した如くRF信号を検出し、復調処理、誤り訂正処理などを行った後、再生データとしてバッファRAM34に蓄積する。バッファマネージャ37は、バッファRAM34に蓄積された再生データがセクタデータとして揃ったときに、インターフェース38を介してホストに転送する。

## 【0085】

なお、前記フォーカス制御及びトラッキング制御は、記録処理及び再生処理が終了するまで、随時行われる。

## 【0086】

以上の説明から明らかなように、本実施形態では、CPU40及び該CPU40によって実行されるプログラムとによって、ゲイン取得手段、調整手段、記録手段が実現されている。すなわち、図7のステップ401～419の処理によってゲイン取得手段が、ステップ421、ステップ423、ステップ425及びステップ429の処理によって調整手段が、ステップ427及びステップ431の処理によって記録手段が、それぞれ実現されている。しかしながら、本発明がこれに限定されるものではないことは勿論である。すなわち、上記実施形態は一例に過ぎず、上記のCPU40によるプログラムに従う処理によって実現した構成各部の少なくとも一部をハードウェアによって構成することとしても良いし、あるいは全ての構成部分をハードウェアによって構成することとしても良い。

## 【0087】

また、図7のステップ401～419の処理によって本発明に係るパルス形状調整方法の第1工程が実施され、ステップ421～429の処理によって第2工程が実施されている。さらに、図7のステップ401～431の処理によって本発明に係る記録方法が実施されている。

## 【0088】

以上説明したように、本実施形態に係るパルス形状調整方法によると、ジッタがほぼ最小となるときの再生信号の振幅調整時のゲインが所定の範囲内に含まれるか否かが判断され、その判断の結果、前記ゲインが前記範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状が調整される。すなわち、再生したときに劣化の少ない良好な再生信号が安定して得られるように、記録の際に光源から出射されるレーザ光の発光パルスの形状が調整される。従って、記録品質に優れた記録を安定して行うのに最適な発光パルスを得ることが可能となる。

## 【0089】

また、本実施形態によると、ジッタがほぼ最小となるときのゲインが有効ゲイン上限値を超える場合には、書き込み信号に含まれる長さが3T（最短）のマーク領域を形成する際のパルスの立上りタイミングを早めてそのパルス形状を調整し、長さが14T（最長）のマーク領域を形成する際のパルスの立上りタイミングを遅らせてそのパルス形状を調整している。これにより、その調整された発光パルスで記録された情報を再生する際に、その再生信号の波形等価処理における信号の劣化が抑制される。

## 【0090】

また、本実施形態によると、ジッタがほぼ最小となるときのゲインが有効ゲイン下限値よりも小さい場合には、書き込み信号に含まれる長さが3Tのマーク領域を形成する際のパルスの立下りタイミングを早めてそのパルス形状を調整し、長さが14Tのマーク領域を形成する際のパルスの立下りタイミングを遅らせてそのパルス形状を調整している。これにより、その調整された発光パルスで記録された情報を再生する際に、その再生信号の波形等価処理における信号の劣化を抑制することができる。

## 【0091】

また、本実施形態に係る光ディスク装置及び記録方法によると、光ディスクの記録特性に応じた最適な発光パルスの形状に基づいて記録が行われるため、記録品質に優れた記録を安定して行うことが可能となる。

## 【0092】

なお、上記実施形態において、長さが14Tのマーク領域を形成するためのパルス形状を調整する際に、同様な形状調整を長さが6T以上のマーク領域を形成するためのパルスに行っても良い。

## 【0093】

なお、上記実施形態では、ゲイン $G_t$ が有効ゲイン下限値よりも小さいときには、形成するマーク領域の長さが3T及び14Tの少なくとも一方に対応する書き込み信号におけるパルス形状を調整している（ステップ429参照）が、これに限らず、長さが3T及び14Tの少なくとも一方の前方スペースを有するマーク領域に対応する書き込み信号におけるパルス形状を調整しても良い。一例として図10（A）及び図10（B）に示されるように、エンコーダ25からの書き込み信号S4における長さが3Tの前方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列R5の先頭パルスPR5の立上りタイミングを遅らせる調整値 $\theta_5$ 、及び長さが14Tの前方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列R6の先頭パルスPR6の立上りタイミングを早める調整値 $\theta_6$ の少なくとも一方を算出しても良い。例えば、ゲイン $G_t$ が40.0のときには、算出結果として $\theta_5 = 0.1T$ 、又は $\theta_6 = 0.1T$ が得られる。なお、ゲイン $G_t$ と有効ゲイン下限値との差が大きい場合には、長さが3T及び4Tの前方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列の先頭パルスの立上りタイミングをそれぞれ遅らせても良い。例えば、ゲイン $G_t$ が35.0のときに、長さが3Tの前方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列の先頭パルスの立上りタイミングを0.2Tだけ遅らせるとともに、長さが4Tの前方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列の先頭パルスの立上りタイミングを0.1Tだけ遅らせても良い。

## 【0094】

また、上記実施形態において、ゲイン  $G_t$  が有効ゲイン下限値よりも小さいときに、長さが  $3T$  及び  $14T$  の少なくとも一方の後方スペースを有するマーク領域に対応する書き込み信号におけるパルス形状を調整しても良い。すなわち、一例として図 11 (A) 及び図 11 (B) に示されるように、エンコード 25 からの書き込み信号  $S_4$  における長さが  $3T$  の後方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列  $R_7$  の最終パルス  $PR_7$  の立下りタイミングを早める調整値  $\theta_7$ 、及び長さが  $14T$  の後方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列  $R_8$  の最終パルス  $PR_8$  の立下りタイミングを遅らせる調整値  $\theta_8$  の少なくとも一方を算出しても良い。例えば、ゲイン  $G_t$  が  $40.0$  のときには、算出結果として  $\theta_7 = 0.1T$ 、又は  $\theta_8 = 0.1T$  が得られる。なお、ゲイン  $G_t$  と有効ゲイン下限値との差が大きい場合には、長さが  $3T$  及び  $4T$  の後方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列の最終パルスの立下りタイミングをそれぞれ早めても良い。例えば、ゲイン  $G_t$  が  $35.0$  のときに、長さが  $3T$  の後方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列の最終パルスの立下りタイミングを  $0.2T$  だけ早めるとともに、長さが  $4T$  の後方スペースを有するマーク領域を形成するためのパルス列の最終パルスの立下りタイミングを  $0.1T$  だけ早めても良い。

#### 【0095】

また、上記実施形態では、光ディスクが DVD+R の場合について説明したが、これに限定されるものではなく、レーザ光をパルス発光して情報を記録する情報記録媒体であれば良い。

#### 【0096】

例えば、情報記録媒体の記録層に含まれる有機色素の材料として、フタロシアニン系色素、シアニン系色素、ポリメチン系色素、アントラキノン系色素、シアニン系色素、ナフタロシアニン系色素、キサントゲン系色素、トリフェニルメタン系色素、ピリリウム系色素、アズレンケイ色素、含金属アゾ染料、アゾ染料などを用いても良い。これらのうち、ジカルボシアニン誘導体、フタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、シアニン誘導体、アゾ染料誘導体、ホルマザン系色素が特に好適である。また、アミニウム系色素などの各種クエンチャが添加さ

れた色素材料を用いることもできる。さらに、上記色素材料より選択される1種又は2種以上の色素材料を樹脂中に分散したものを記録層の形成材料として用いても良い。色素材料を分散可能な樹脂としては、アクリル樹脂、ビニル樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、シリコン樹脂、ポリアミド樹脂、セルロース樹脂などを挙げることができる。そして、これら色素材料を情報記録媒体の基板上に塗布する際の色素材料の溶剤としては、アルコール系溶剤あるいはセルソルブ系溶剤などを用いることができる。さらに、たとえば、無機酸類、ジカルボン酸類、オキシカルボン酸類、ジオキシ化合物、オキシオキシム類、オキシアルデヒド及びその誘導体類、ジケトン類及びそれに類似した化合物、オキシキノン類、トロロン類、N-オキシド化合物、アミノカルボン酸及びそれに類似した化合物、ヒドロキシルアミン類、オキシン類、アルジミン類、オキシオキシム類、オキシアゾ化合物、ニトロソナフトール類、トリアゼン類、ピウレット類、ホルマザン類、ジチゾン類、ビクアリド類、グリオキシム、ジアミン類及びそれに類似した化合物、ヒドラジン誘導体、チオエーテル類などの二座配位子を取り得るキレート材を含有しても良い。さらに、イミノ基（イミド、アミド）を有する誘導体も使用可能である。

#### 【0097】

また、上実施形態では、光源が1つの場合について説明したが、本発明がこれに限定されるものではない。

#### 【0098】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るパルス形状調整方法によれば、記録品質に優れた記録を安定して行うのに最適な発光パルスを得ることができるという効果がある。

#### 【0099】

また、本発明に係る記録方法及び情報記録再生装置によれば、記録品質に優れた記録を安定して行うことができるという効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

本発明の一実施形態に係る光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 における光ピックアップ装置の詳細構成を説明するためのブロック図である。

【図 3】

図 1 における再生信号処理回路の詳細構成を説明するためのブロック図である。

【図 4】

図 3 における R F 信号検出回路の詳細構成を説明するためのブロック図である。

【図 5】

図 4 における波形等価回路の作用を説明するためのタイミングチャートである。

【図 6】

図 1 におけるレーザコントロール回路の詳細構成を説明するためのブロック図である。

【図 7】

本発明に係る光ディスク装置におけるパルス形状調整処理を説明するためのフローチャートである。

【図 8】

図 8 (A) 及び図 8 (B) は、それぞれ図 7 におけるステップ 4 2 5 での処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図 9】

図 9 (A) 及び図 9 (B) は、それぞれ図 7 におけるステップ 4 2 9 での処理を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 0】

図 1 0 (A) 及び図 1 0 (B) は、それぞれ図 7 におけるステップ 4 2 9 での処理の第 1 の変形例を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 1】

図 1 1 (A) 及び図 1 1 (B) は、それぞれ図 7 におけるステップ 4 2 9 での処理の第 2 の変形例を説明するためのタイミングチャートである。

【図 1 2】

色素型ディスクにおける単パルス記録方式を説明するための図である。

【図 1 3】

色素型ディスクにおけるマルチパルス記録方式を説明するための図である。

【図 1 4】

相変化型ディスクにおけるマルチパルス記録方式を説明するための図である。

【符号の説明】

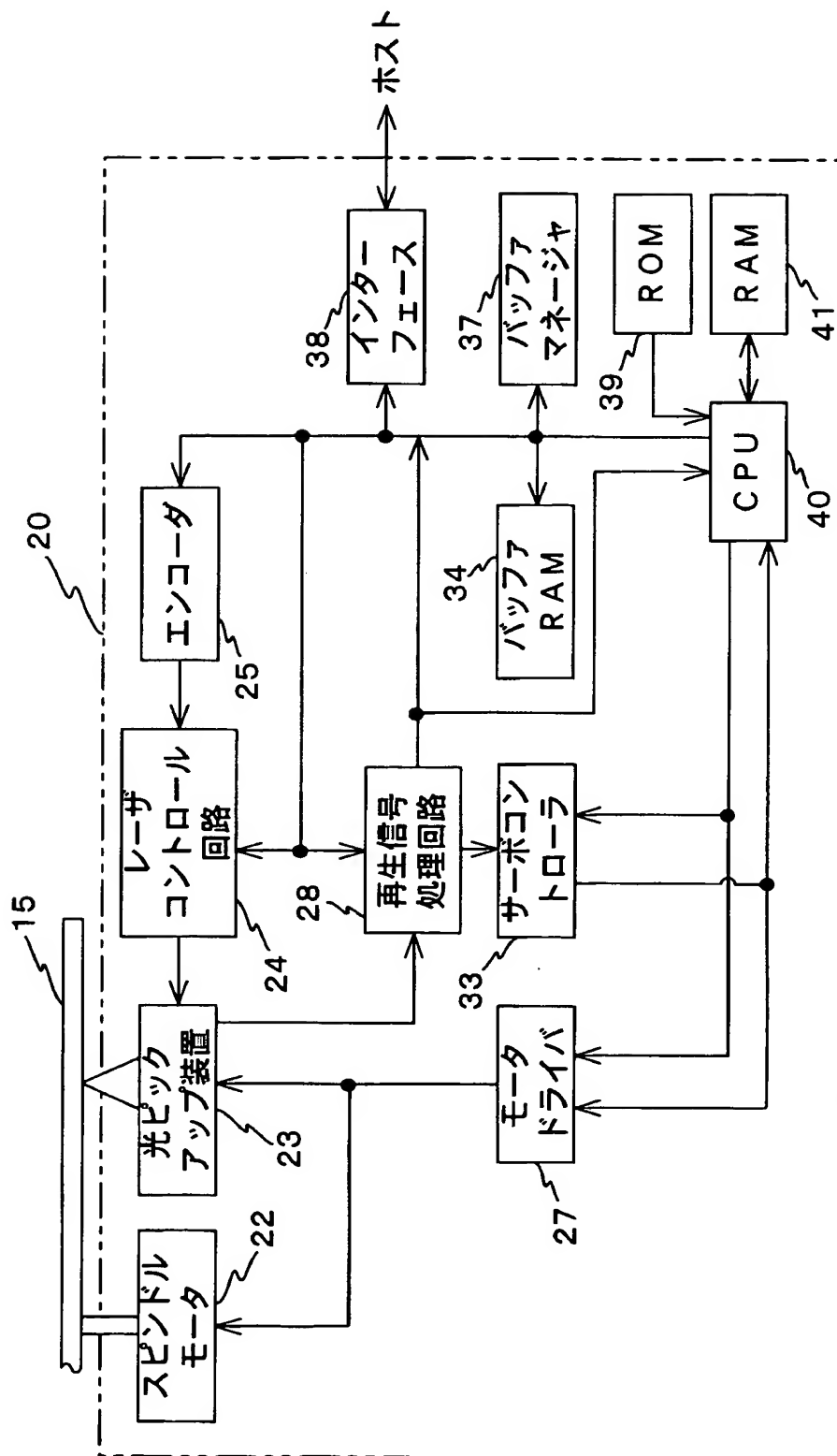
1 5…光ディスク（情報記録媒体）、2 0…光ディスク装置（情報記録再生装置）、4 0…CPU（ゲイン取得手段、調整手段、記録手段）。



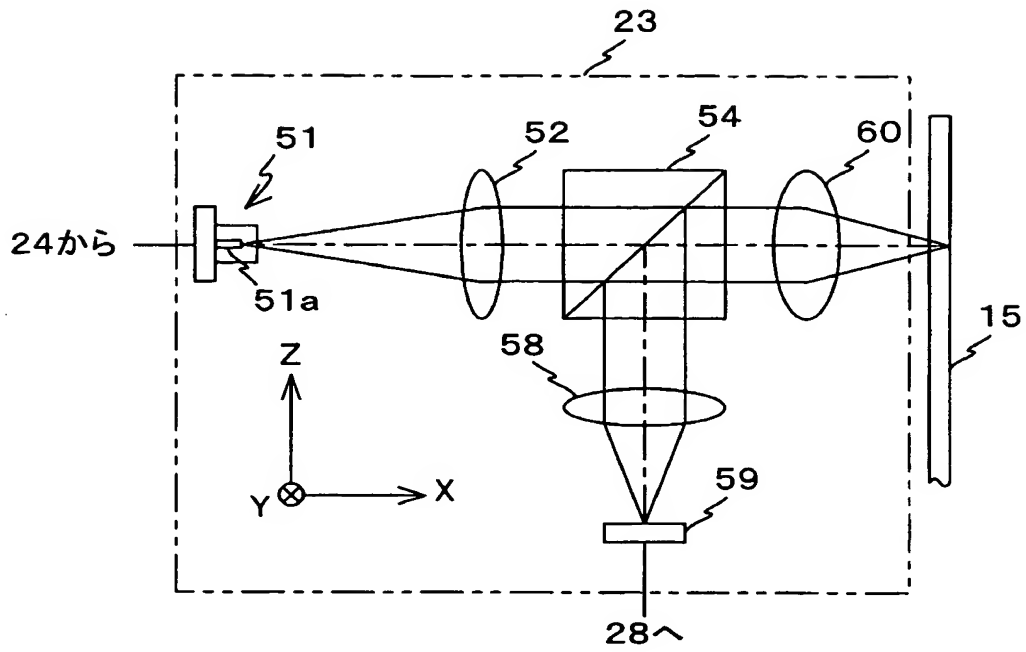
【書類名】

図面

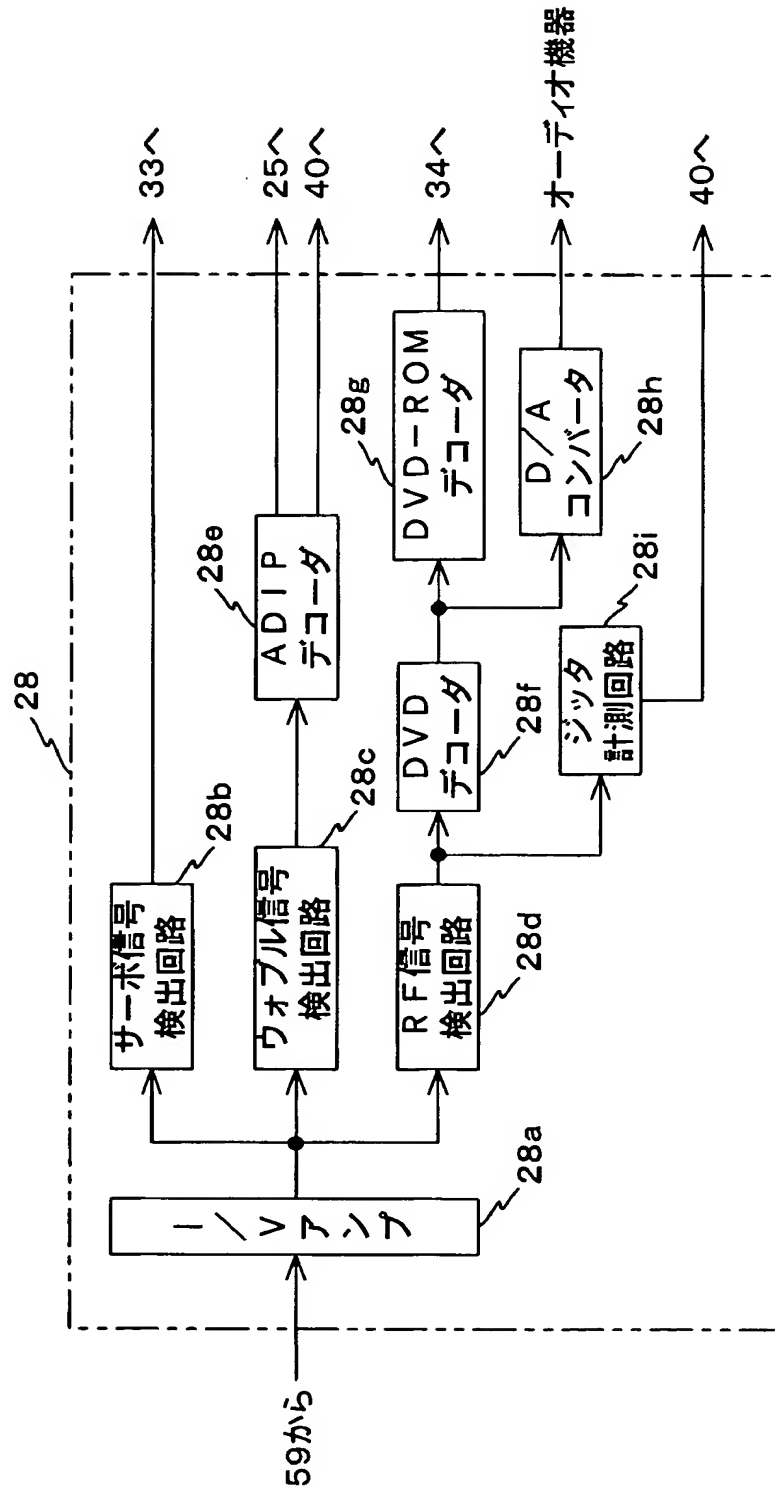
【図 1】



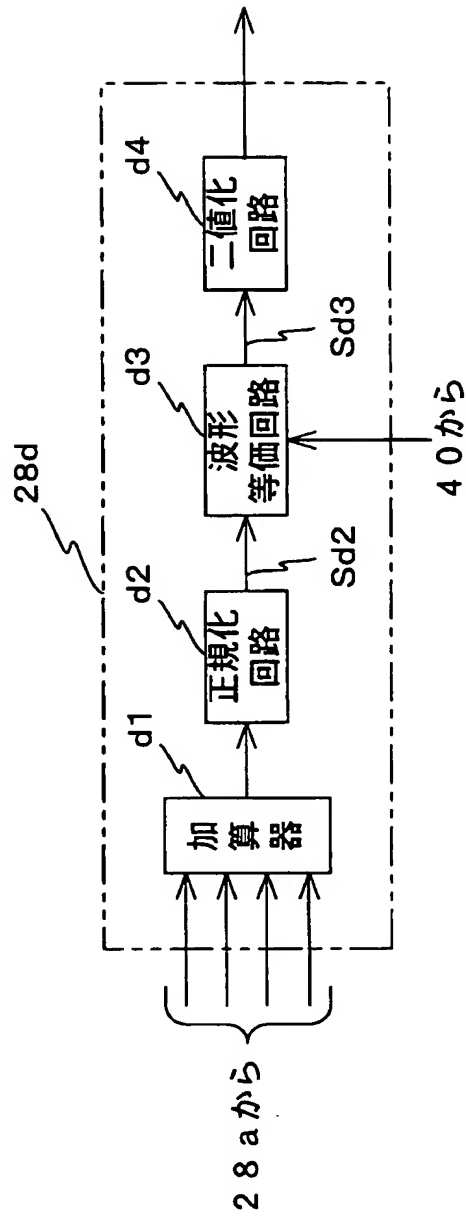
【図 2】



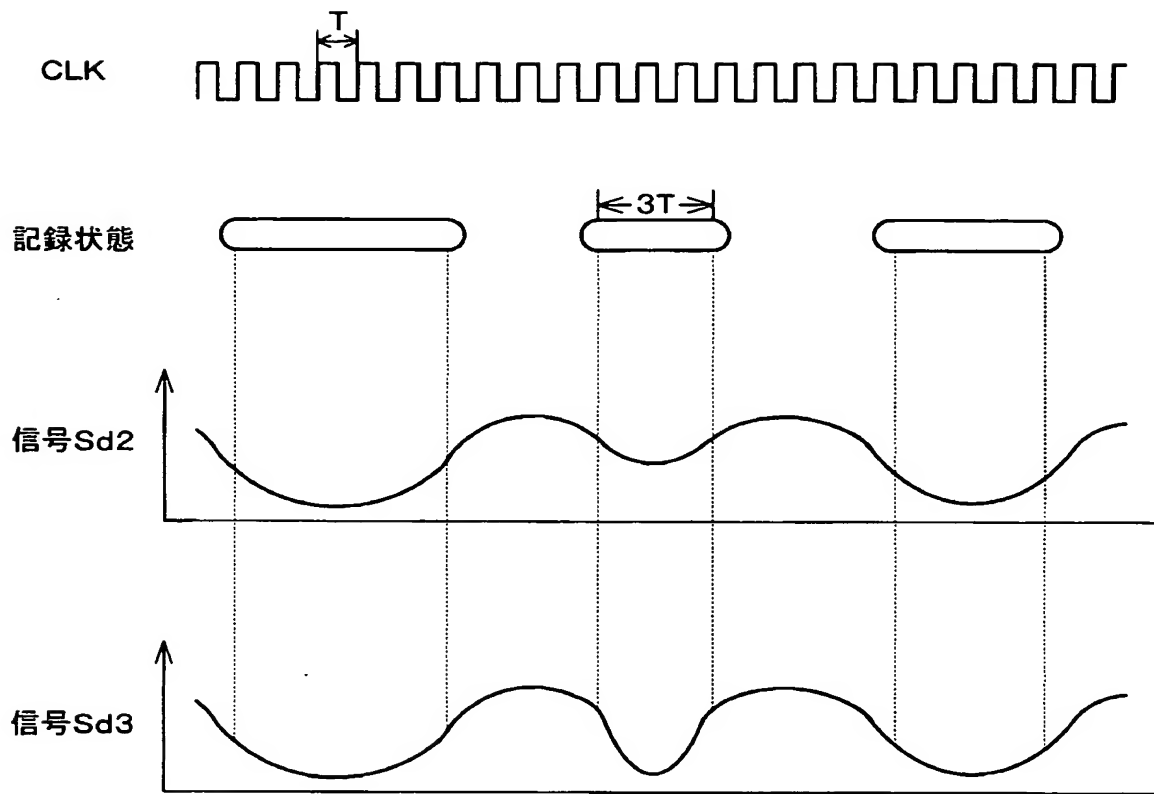
【図 3】



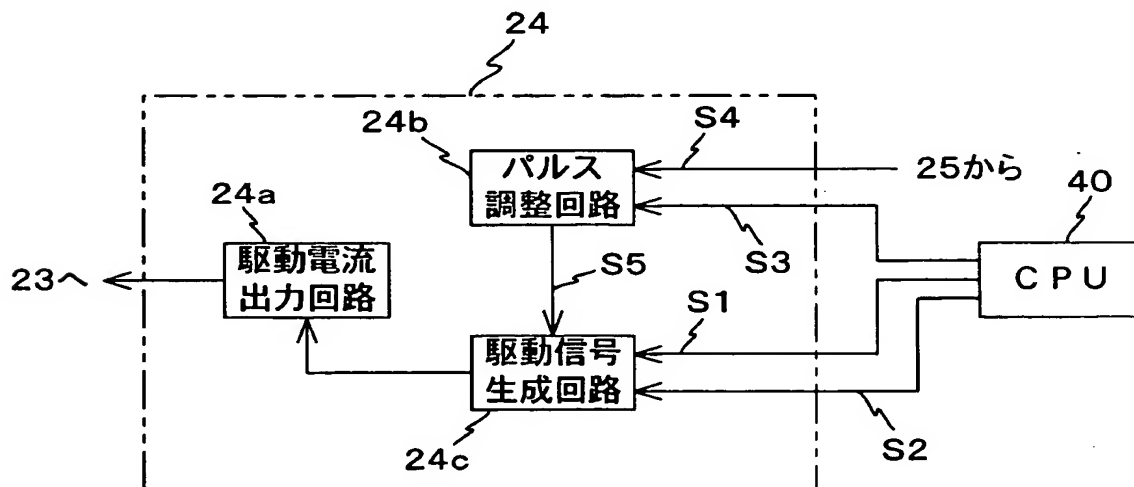
【図 4】



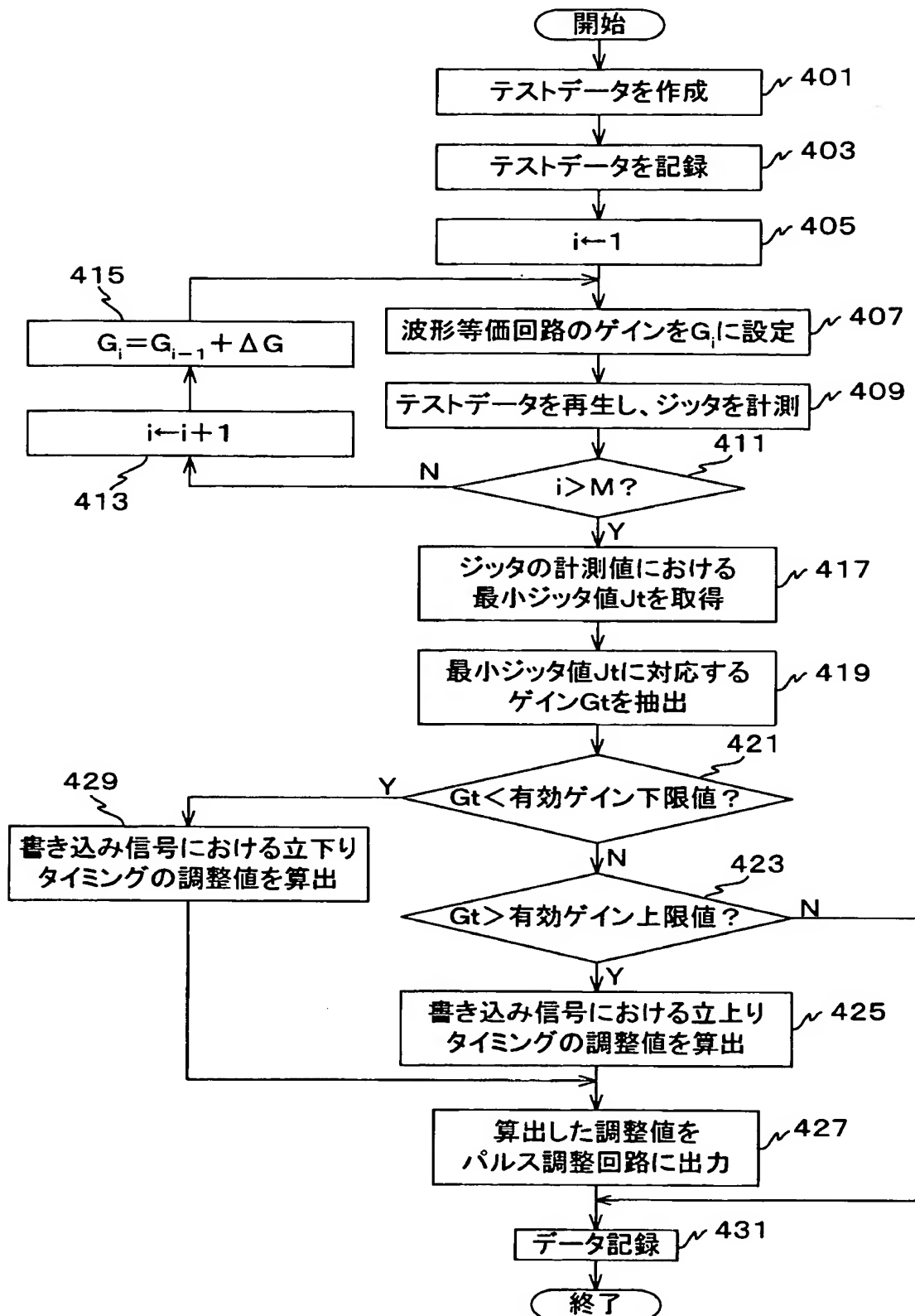
【図 5】



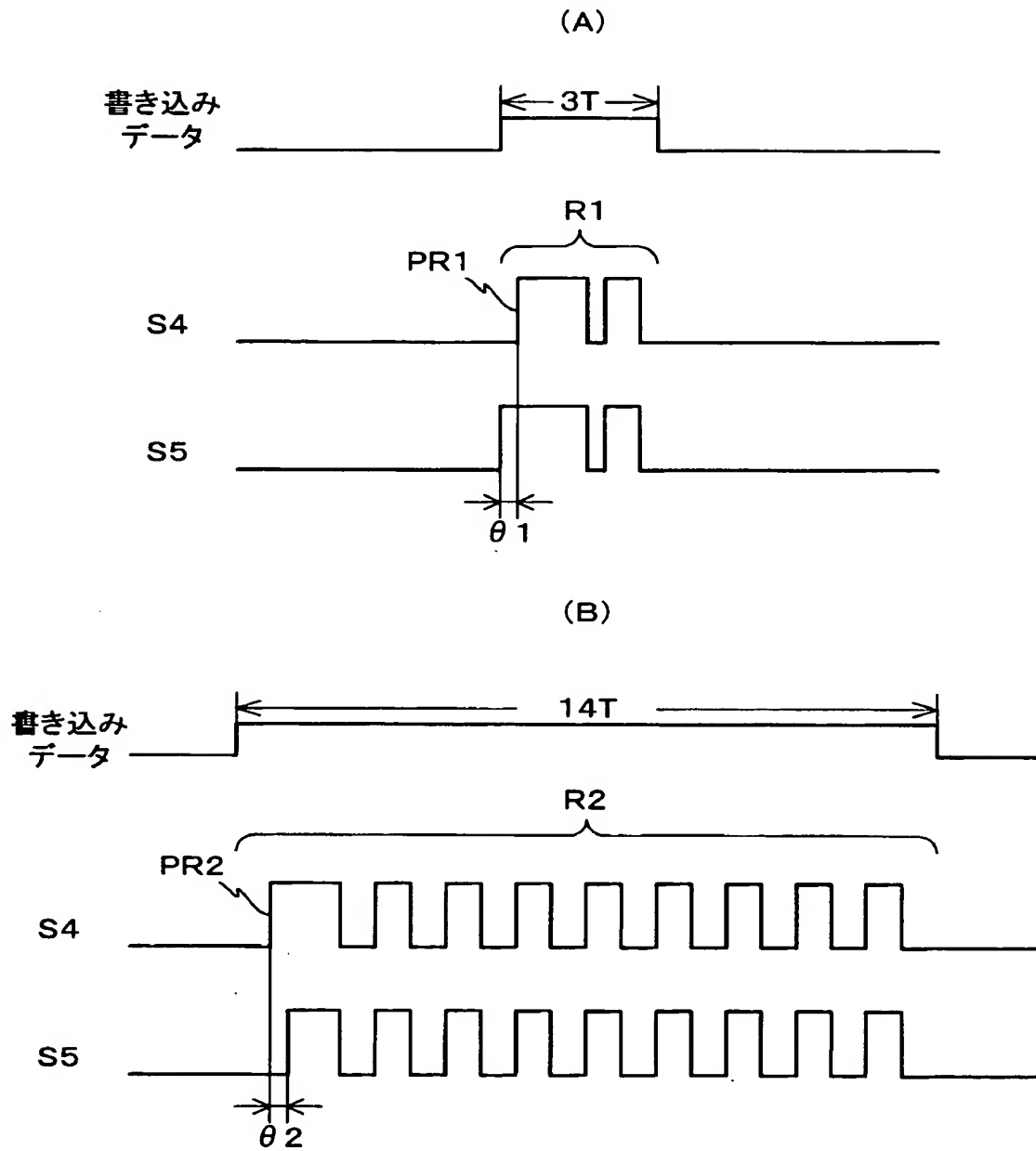
【図 6】



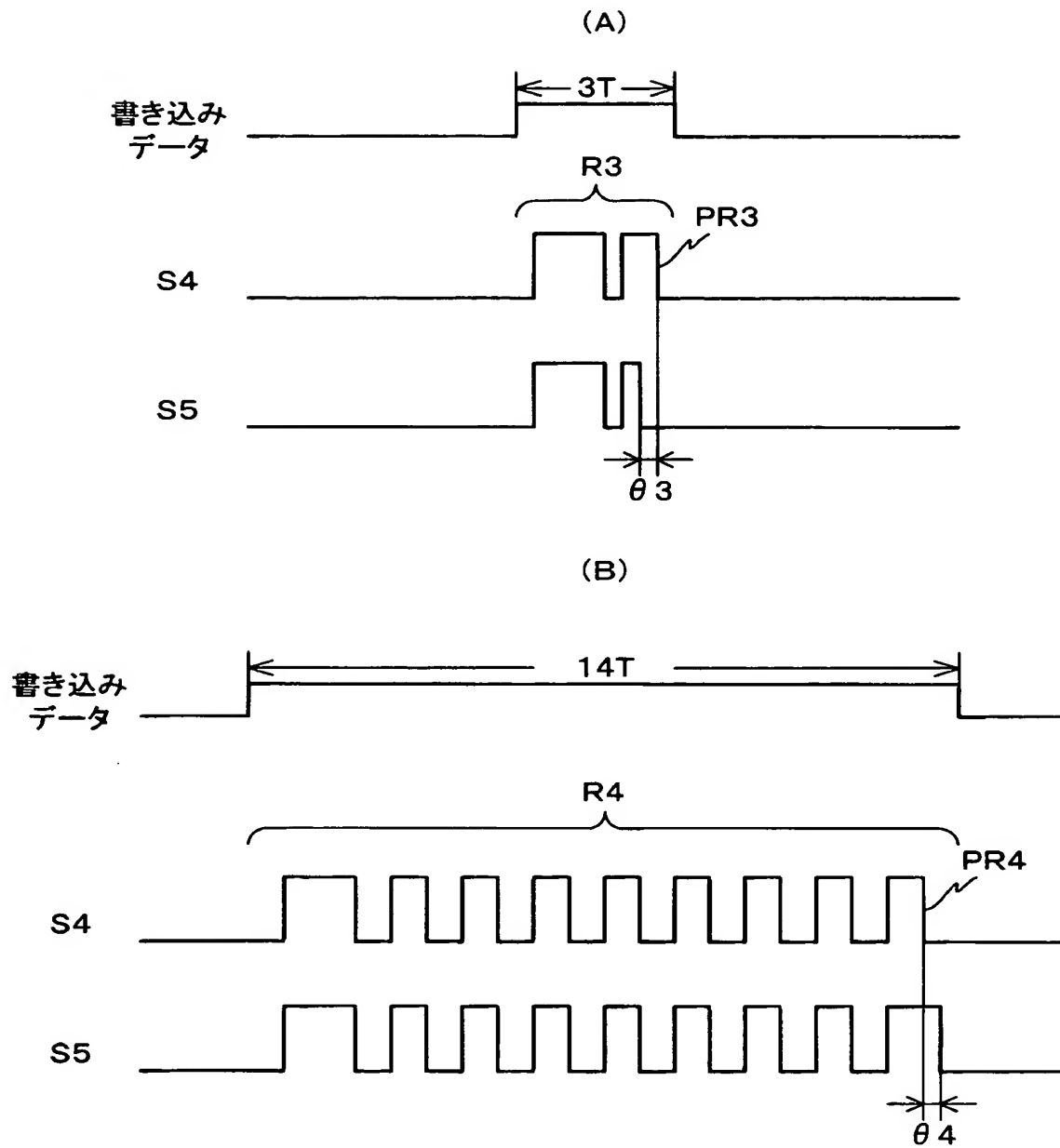
【図 7】



【図 8】

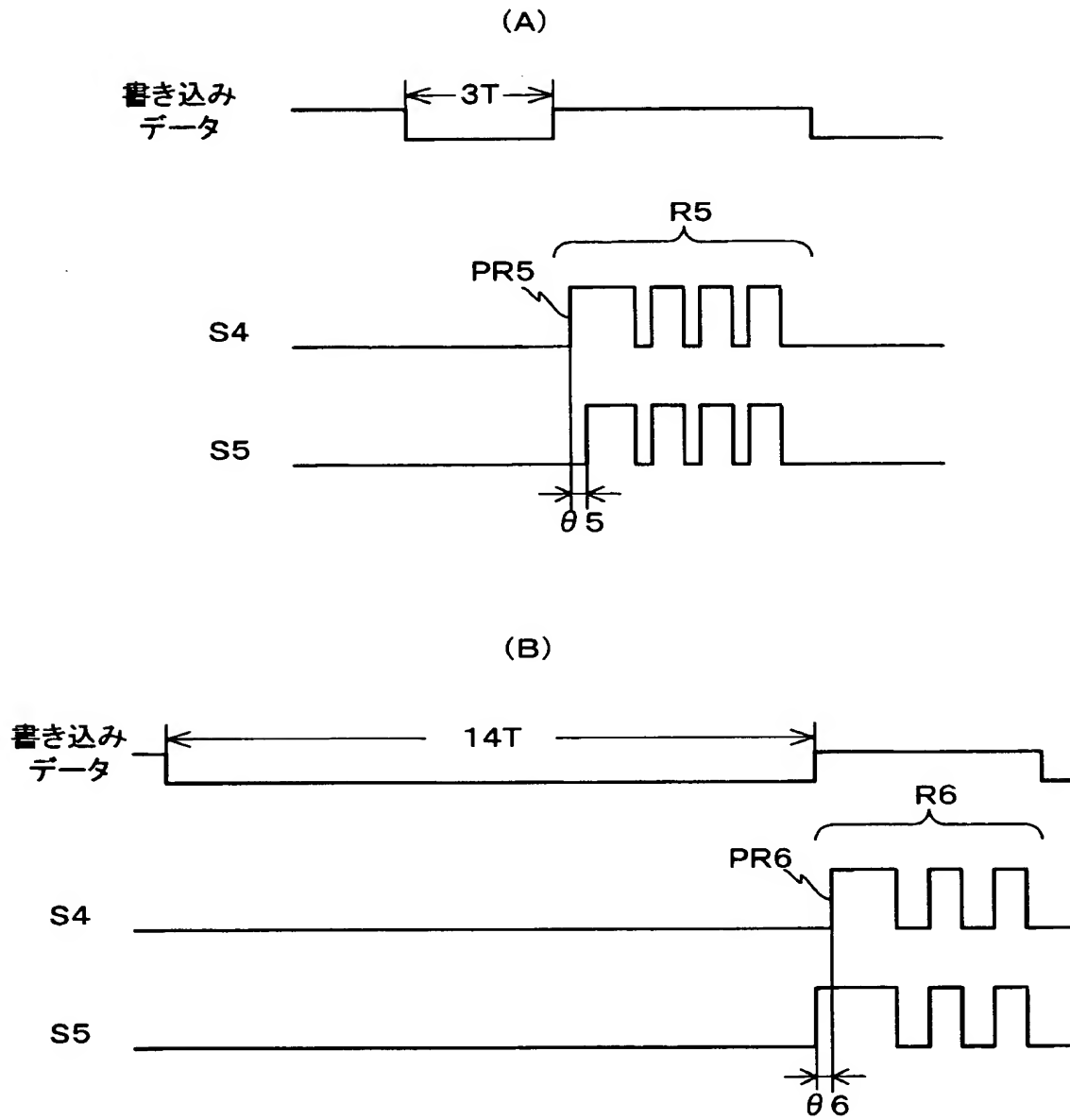


【図 9】

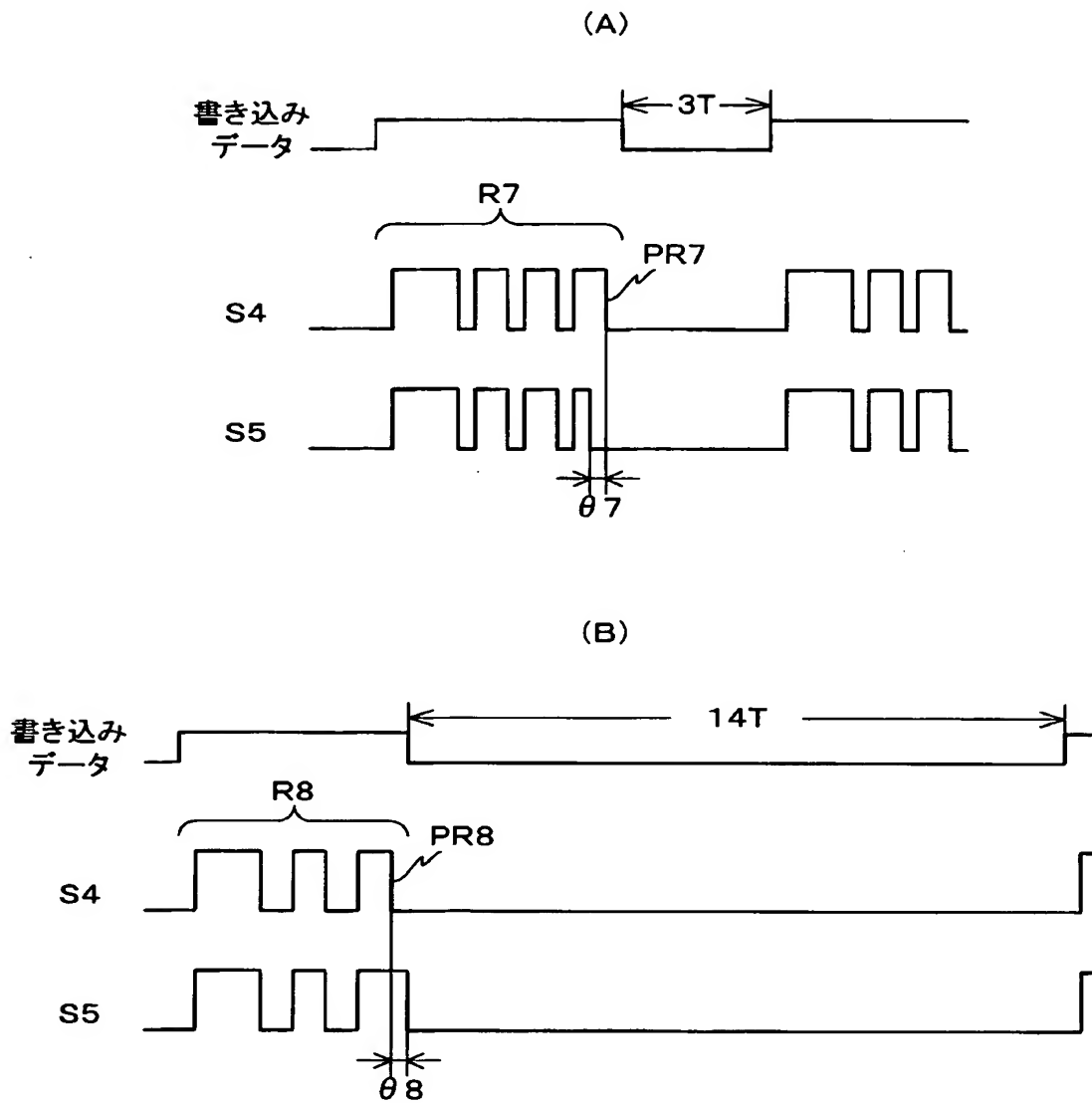




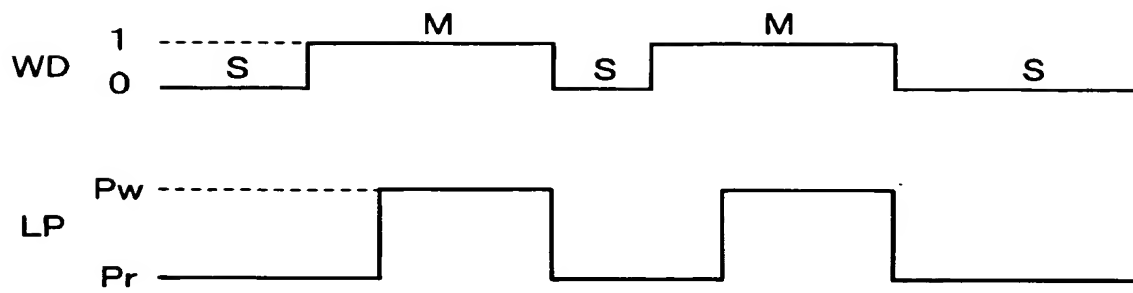
【図 10】



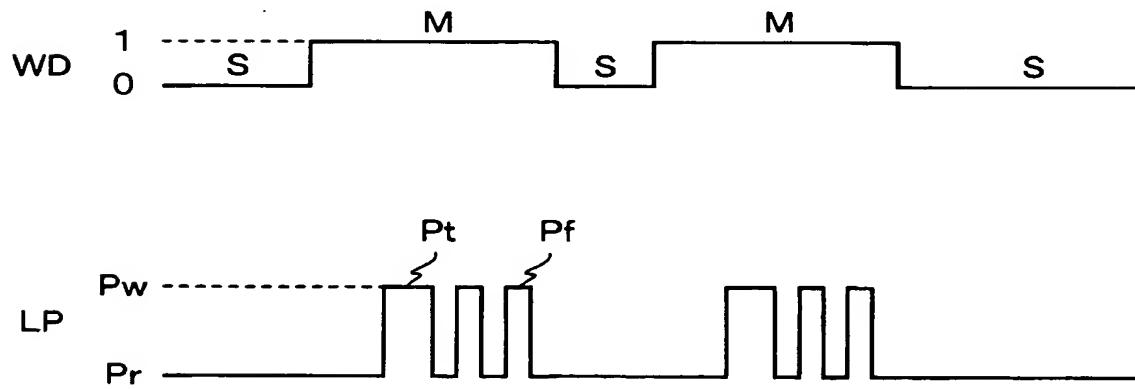
【図 11】



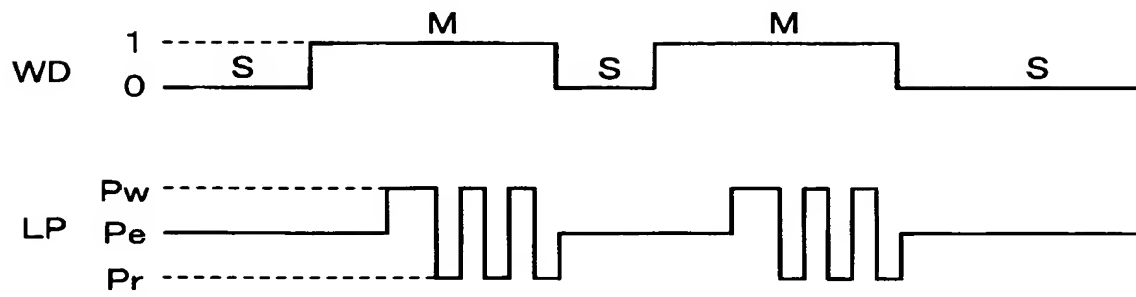
【図 12】



【図 13】



【図 14】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記録品質に優れた記録を安定して行うのに最適な発光パルスを得ることができるパルス形状調整方法を提供する。

【解決手段】 ジッタがほぼ最小となるときの再生信号の振幅調整時のゲインが所定の範囲内に含まれるか否かが判断され（ステップ 4 2 1、4 2 3）、その判断の結果、前記ゲインが前記範囲内に含まれない場合に、前記ゲインに基づいて発光パルスの形状が調整される（ステップ 4 2 5、4 2 9）。これにより、再生したときに劣化の少ない良好な再生信号が安定して得られることとなる。

【選択図】 図 7



特願 2 0 0 2 - 3 7 5 7 7 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 6 7 4 7 ]

1. 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー